

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

56927-08
J1033 U.S. PTO
09/813606
03/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 3月24日

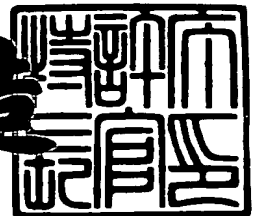
出願番号
Application Number: 特願2000-083918

出願人
Applicant(s): 株式会社デンソー

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3106781

【書類名】 特許願

【整理番号】 P12-03-026

【提出日】 平成12年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/427

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 長賀部 博之

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 沸騰冷却装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒の沸騰熱伝達によって発熱体を冷却し、この発熱体の熱を受けて沸騰気化した蒸気冷媒を液冷却によって凝縮させることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載した沸騰冷却装置において、

内部に冷媒を封入するとともに、液面の上部に冷媒が沸騰気化できる内部空間を形成するタンク室と、このタンク室の上部側に隣接して、内部を液体が流通可能に設けられた液冷却室とを有し、前記タンク室と前記液冷却室とが一体に構成されていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載した沸騰冷却装置において、

前記タンク室と前記液冷却室は、両者の境界面が凹凸状に形成されていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載した沸騰冷却装置において、

前記タンク室は、前記液冷却室側へ突出する凸部の高さが、前記タンク室の左右方向または前後方向の略中央部で最も高く、両側へ向かって次第に低く設けられていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載した沸騰冷却装置において、

前記タンク室側から前記液冷却室側へ突出する凸部の外側面に放熱面積を増大するフィンを配置していることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項 6】

請求項 2 ～ 5 に記載した沸騰冷却装置において、

前記液冷却室は、放熱用のラジエータを具備する冷却液回路に接続され、この冷却液回路に設けられたポンプの作動によって液体が流通することを特徴とする

沸騰冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒の沸騰熱伝達によって発熱体を冷却する沸騰冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来技術として、例えば特開平 8 - 2 0 4 0 7 5 号公報に開示された沸騰冷却装置がある。この沸騰冷却装置は、冷媒の沸騰熱伝達によって発熱体を冷却するもので、空冷や水冷等の冷却方法と比較して大きな熱伝達率を得ることができるため、熱流束の大きな半導体素子の冷却装置として使用されることが多い。

この沸騰冷却装置は、液冷媒を貯留する冷媒槽と、この冷媒槽で発熱体の熱を受けて沸騰した蒸気冷媒を冷却する放熱器と、この放熱器に冷却風を供給する冷却ファン等によって構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の沸騰冷却装置は、放熱器内部は高熱伝達率の凝縮熱伝達が行われる一方で、放熱器外部はより小さな熱伝達率の空気冷却を行う構成であるため、放熱器の体格は空気冷却で必要な大きさとなり大きくなってしまふ。その結果、沸騰冷却装置の配置に制約を受けることが多く、特に自動車等に搭載する場合は、限られた小スペースに配置する必要があるため、極めて搭載性が悪いという問題があった。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、配置上の制約を受けることが少なく、搭載性に優れた沸騰冷却装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

（請求項 1 の手段）

本発明の沸騰冷却装置は、冷媒の沸騰熱伝達によって発熱体を冷却し、この発

熱体の熱を受けて沸騰気化した蒸気冷媒を液冷却によって凝縮させることを特徴とする。この発明によれば、空気冷却より大きな熱伝達率が得られる液冷却（例えば水冷）によって蒸気冷媒を冷却するため、従来のように空気冷却に対応した体格の大きい放熱器を必要としない。その結果、沸騰冷却装置の小型化を実現でき、自動車等への搭載性を向上できる。

【 0 0 0 5 】

（請求項 2 の手段）

請求項 1 に記載した沸騰冷却装置において、

本発明の沸騰冷却装置は、内部に冷媒を封入するとともに、液面の上部に冷媒が沸騰気化できる内部空間を形成するタンク室と、このタンク室の上部側に隣接して、内部を液体が流通可能に設けられた液冷却室とを有し、タンク室と液冷却室とが一体に構成されている。

この場合、液冷却室を流れる液体（例えば水、油等）とタンク室で沸騰気化した蒸気冷媒との間で熱交換が行われ、蒸気冷媒の熱が液体に伝達されて外部に排出される。

【 0 0 0 6 】

（請求項 3 の手段）

請求項 2 に記載した沸騰冷却装置において、

タンク室と液冷却室は、両者の境界面が凹凸状に形成されている。

この場合、蒸気冷媒の熱の大部分が、タンク室と液冷却室との境界面を通じて液体に伝達される。つまり、タンク室と液冷却室との境界面が伝熱面となるため、境界面を凹凸状に形成することで、より大きい伝熱面積（放熱面積）を確保することができ、その分、放熱性能を向上できる。

また、タンク室と液冷却室との境界面が平坦の場合と比較すると、沸騰冷却装置を自動車等の移動体に搭載した場合に、沸騰冷却装置が傾いた時の液面変動を小さくでき、放熱性能の低下を防止できる。

【 0 0 0 7 】

（請求項 4 の手段）

請求項 3 に記載した沸騰冷却装置において、

タンク室は、液冷却室側へ突出する凸部の高さが、タンク室の左右方向または前後方向の中央部で最も高く、両側へ向かって次第に低く設けられている。

この構成では、沸騰冷却装置が傾いた時の液面変動をより小さくできる効果がある。

【 0 0 0 8 】

(請求項 5 の手段)

請求項 3 または 4 に記載した沸騰冷却装置において、

タンク室側から液冷却室側へ突出する凸部の外側面に放熱面積を増大するフィンを配置している。この場合、フィンによって放熱面積を増大できるので、蒸気冷媒と液体との間の熱交換量が増大して放熱性能を向上できる。

【 0 0 0 9 】

(請求項 6 の手段)

請求項 2 ～ 5 に記載した沸騰冷却装置において、

液冷却室は、放熱用のラジエータを具備する冷却液回路に接続され、この冷却液回路に設けられたポンプの作動によって液体が流通することを特徴とする。

この構成では、ラジエータと沸騰冷却装置とを別々に配置することができるため、ラジエータの配置に影響されることなく、沸騰冷却装置の搭載自由度が向上する。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の沸騰冷却装置を図面に基づいて説明する。

(第 1 実施例)

図 1 は熱拡散ブロックの A - A 断面図 (a) と平面図 (b) であり、図 4 は本システムの全体構成図である。

本実施例の沸騰冷却装置は、全体形状が箱型に設けられて、内部に冷媒を封入した熱拡散ブロック 1 を有する。

【 0 0 1 1 】

この熱拡散ブロック 1 は、図 1 に示すように、ブロック本体 2 と、このブロック本体 2 の両側面に開口する開口面を塞ぐ 2 枚の側板 3 (図 3 参照) と、ブロッ

ク本体 2 の上端面に固定される上蓋 4 と、ブロック本体 2 の両側面に固定される 2 枚の外板 5 等から構成されている。

ブロック本体 2 は、図 2 (a) の上下方向に内部を貫通する中空形状に設けられ、且つ図 2 (b) に示す上下方向の中央部より上部側が凹凸形状に設けられている。また、図 2 (a) に示すブロック本体 2 の上下両側の側面には、図 2 (b) に示すように、開口部の周囲に側板 3 を当てるシール面 6 が形成されている。このシール面 6 は、ブロック本体 2 の側面より側板 3 の厚み分だけ低く形成されている。

【 0 0 1 2 】

側板 3 は、図 3 に示すように、ブロック本体 2 の側面に開口する開口部の形状に合わせて形成され、上記のシール面 6 に当てて開口部を閉じることができる。

上蓋 4 は、その平面形状の大きさがブロック本体 2 と同一に設けられ、図 1 (a) に示すように、ブロック本体 2 の左右両側の端面にシール部材 7 を介してスクリュ 8 で固定される。

外板 5 は、図 1 (b) に示すように、ブロック本体 2 に上蓋 4 を固定した後、側板 3 の外側からブロック本体 2 の両側面にシール部材 9 を介してスクリュ 1 0 で固定される。この 2 枚の外板 5 には、それぞれ板厚方向に通水孔 1 1 が貫通して設けられ、その通水孔 1 1 に配管接続口 1 1 a が設けられている。

【 0 0 1 3 】

上記の熱拡散ブロック 1 は、ブロック本体 2 の内部に形成される中空部が 2 枚の側板 3 により塞がれて密閉されたタンク室 1 2 を形成し、このタンク室 1 2 に、脱気後、所定量の冷媒が注入されて封入される。タンク室 1 2 は、図 1 (a) に示すように、上下幅が小さく、且つブロック本体 2 の左右方向及び前後方向に大きく広がる冷媒室 1 2 A と、この冷媒室 1 2 A の上部に突出する凸形状の放熱空間 1 2 B とで構成され、冷媒室 1 2 A の略全高まで液冷媒が注入される。

【 0 0 1 4 】

熱拡散ブロック 1 の底面（ブロック本体 2 の底面）には、発熱体 1 3（図 1 (a) 参照）がスクリュ 1 4 で固定され、発熱体 1 3 の熱がブロック本体 2 の底面を介してタンク室 1 2 の液冷媒に伝達される。

また、熱拡散ブロック 1 は、ブロック本体 2 の凹凸部と上蓋 4 との間に形成される中空部が 2 枚の外板 5 により塞がれて、凹凸部に沿った水通路部 15 を形成している。この水通路部 15 は、図 4 に示すように、外板 5 に設けられた配管接続口 11a に接続される水配管 16 を介して冷却水回路 17 に接続されている。冷却水回路 17 は、冷却水を循環させるポンプ 18 と、冷却水を空気冷却するラジエータ 19 とを具備している。

【0015】

次に、本実施例の作動を説明する。

冷媒室 12A の液冷媒は、冷媒室 12A の底面から伝達される発熱体 13 の熱を受けて沸騰気化し、タンク室 12 の放熱空間 12B に流れ込む。

一方、熱拡散ブロック 1 の水通路部 15 には、ポンプ 18 の作動によって冷却水が流通する。これにより、放熱空間 12B に流れ込んだ蒸気冷媒は、水通路部 15 を流れる冷却水によって冷却され、放熱空間 12B を形成するタンク室 12 の内壁面に凝縮して液滴となり、冷媒室 12A に滴下して液冷媒に戻る。

蒸気冷媒から受熱して温度上昇した冷却水は、ラジエータ 19 で大気に放熱して温度低下し、再び水通路部 15 を流通する。

【0016】

（第 1 実施例の効果）

本実施例の熱拡散ブロック 1 は、発熱体 13 の熱を受けて沸騰気化した蒸気冷媒を水冷却によって凝縮させる構成であるため、熱流束の大きな半導体素子等の発熱体 13 を冷却するのに適している。また、従来のように空気冷却に対応した体格の大きい放熱器を必要としないため、熱拡散ブロック 1 を小型化できる。その結果、熱拡散ブロック 1 を配置する上での制約が少なく、例えば配置スペースが限定される車両等への搭載性が大幅に向上する。

【0017】

この熱拡散ブロック 1 は、ラジエータ 19 と一体化する必要がなく、図 4 に示したように、熱拡散ブロック 1 をラジエータ 19 から離して配置することができるため、ラジエータ 19 を必要とするシステムにおいても配置上の制約が大きくなることはない。

【 0 0 1 8 】

更に、本実施例の熱拡散ブロック 1 では、タンク室 1 2 と水通路部 1 5 との境界面を介して蒸気冷媒と冷却水との間で熱交換が行われる。つまり、タンク室 1 2 と水通路部 1 5 との境界面が伝熱面となるため、境界面を凹凸形状にすることで、より大きい伝熱面積（放熱面積）を確保することができる。

また、タンク室 1 2 と水通路部 1 5 との境界面が平坦の場合と比較すると、熱拡散ブロック 1 が傾いた時のタンク室 1 2 内の液面変動を小さくできるため、液面変動による放熱性能の低下を防止できる。

【 0 0 1 9 】

（第 2 実施例）

図 5 は熱拡散ブロック 1 の断面図である。

本実施例の熱拡散ブロック 1 は、図 5 に示すように、スクリュ 1 4 の螺子孔を形成する部分 2 0 だけを除いて、冷媒室 1 2 A の底面と発熱体 1 3 が固定されるブロック本体 2 の底面との間の壁厚 t を薄くしている。この場合、第 1 実施例の構成と比較して、発熱体 1 3 の熱が効率的に冷媒室 1 2 A の液冷媒に伝達され、冷媒による沸騰熱伝達が良好に行われるため、放熱性能を向上できる。

【 0 0 2 0 】

（第 3 実施例）

図 6 は熱拡散ブロック 1 の断面図である。

本実施例の熱拡散ブロック 1 は、第 2 実施例の構成に加えて、水通路部 1 5 内に放熱フィン 2 1 を配置している。放熱フィン 2 1 は、例えばアルミニウム製で、図 6 に示すように、ブロック本体 2 の凸部 2 a と凸部 2 a との間に形成される凹部に挿入されて、凸部 2 a の外壁面にろう付け等により接合されている。

この場合、放熱フィン 2 1 によって伝熱面積（放熱面積）が増大するため、その分、放熱性能を向上できる。

【 0 0 2 1 】

（第 4 実施例）

図 7 は熱拡散ブロック 1 の断面図である。

本実施例の熱拡散ブロック 1 は、図 7 に示すように、第 3 実施例の構成に加え

て、ブロック本体 2 の凸部 2 a の高さが、タンク室 1 2 の左右方向（または前後方向）の中央部で最も高く、両側へ向かって次第に低く設けられている。

この構成では、例えば熱拡散ブロック 1 を車両に搭載して、走行中等に熱拡散ブロック 1 が傾いた時に、タンク室 1 2 の左右両側では凸部 2 a の高さが低いため、第 1 ～ 3 実施例の場合より、凸部 2 a の内部（放熱空間 1 2 B）に満たされる冷媒量が少なくなる。その結果、熱拡散ブロック 1 が傾いた時の液面変動をより少なくでき、冷媒の沸騰面となる冷媒室 1 2 A の底面が液面でおおわれないことを防止し易く、発熱体 1 3 を冷却するために必要な放熱性能を維持できる。

【 0 0 2 2 】

（第 5 実施例）

図 8 は熱拡散ブロック 1 の断面図である。

本実施例の熱拡散ブロック 1 は、図 8 に示すように、冷媒室 1 2 A にインナプレート 2 2 を配置している。インナプレート 2 2 は、例えばアルミニウム等の熱伝導性の良い金属板で形成され、図 9 に示すように、冷媒室 1 2 A の壁面に形成された溝部 1 2 a に挿入されて支持されている。なお、インナプレート 2 2 は、図 9（a）に示すように、一方の辺に切欠き部 2 2 a を設けても良い。または、図 9（b）に示すように、他方の辺に切欠き部 2 2 a を設けても良い。

この構成では、冷媒室 1 2 A にインナプレート 2 2 を配置することで、冷媒室 1 2 A の沸騰面積を増大できるため、その分、放熱性能を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

熱拡散ブロックの A-A 断面図（a）と平面図（b）である（第 1 実施例）。

【図 2】

本体ブロックの平面図（a）と側面図（b）である（第 1 実施例）。

【図 3】

本体ブロックの側面に蓋を取り付けた状態の平面図（a）と側面図（b）である（第 1 実施例）。

【図 4】

本システムの全体構成図である。

【図 5】

熱拡散ブロックの断面図である（第 2 実施例）。

【図 6】

熱拡散ブロックの断面図である（第 3 実施例）。

【図 7】

熱拡散ブロックの断面図である（第 4 実施例）。

【図 8】

熱拡散ブロックの断面図である（第 5 実施例）。

【図 9】

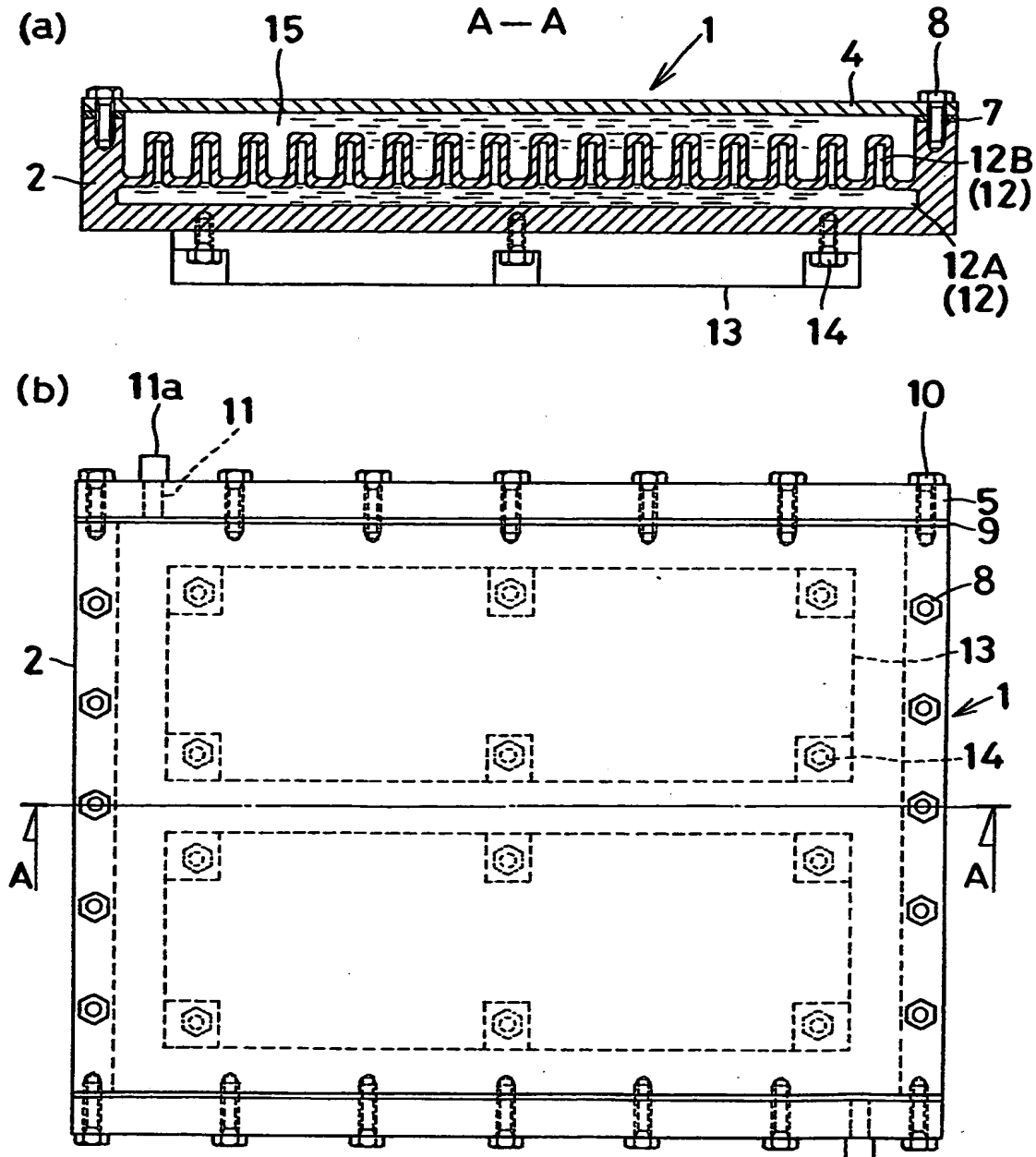
インナプレートを取付けたタンク室の断面図である（第 5 実施例）。

【符号の説明】

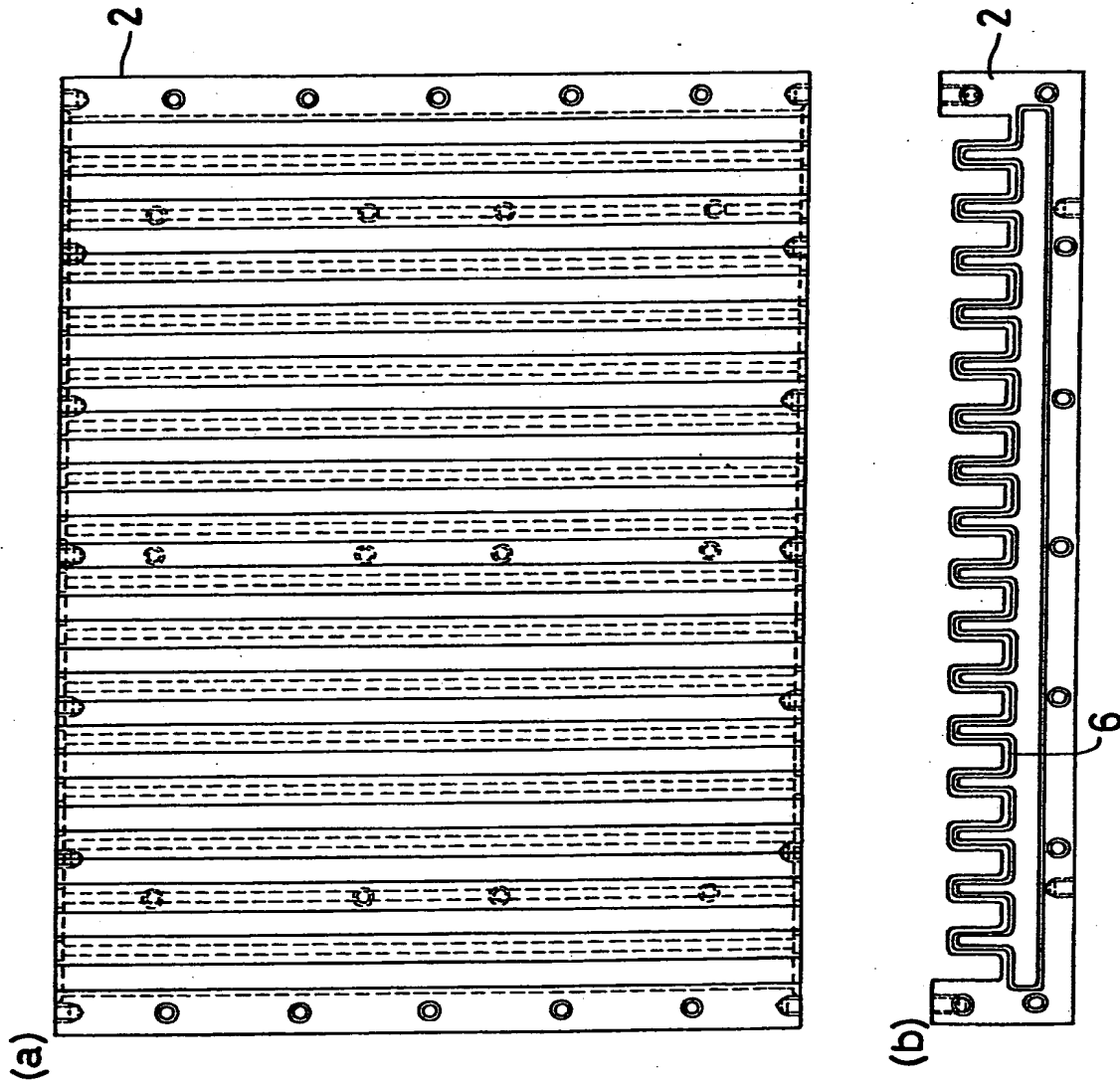
- 1 熱拡散ブロック（沸騰冷却装置）
- 2 a 凸部
- 1 2 タンク室
- 1 3 発熱体
- 1 5 水通路部（液冷却室）
- 1 7 冷却水回路（冷却液回路）
- 1 8 ポンプ
- 1 9 ラジエータ
- 2 1 放熱フィン

【書類名】 図面

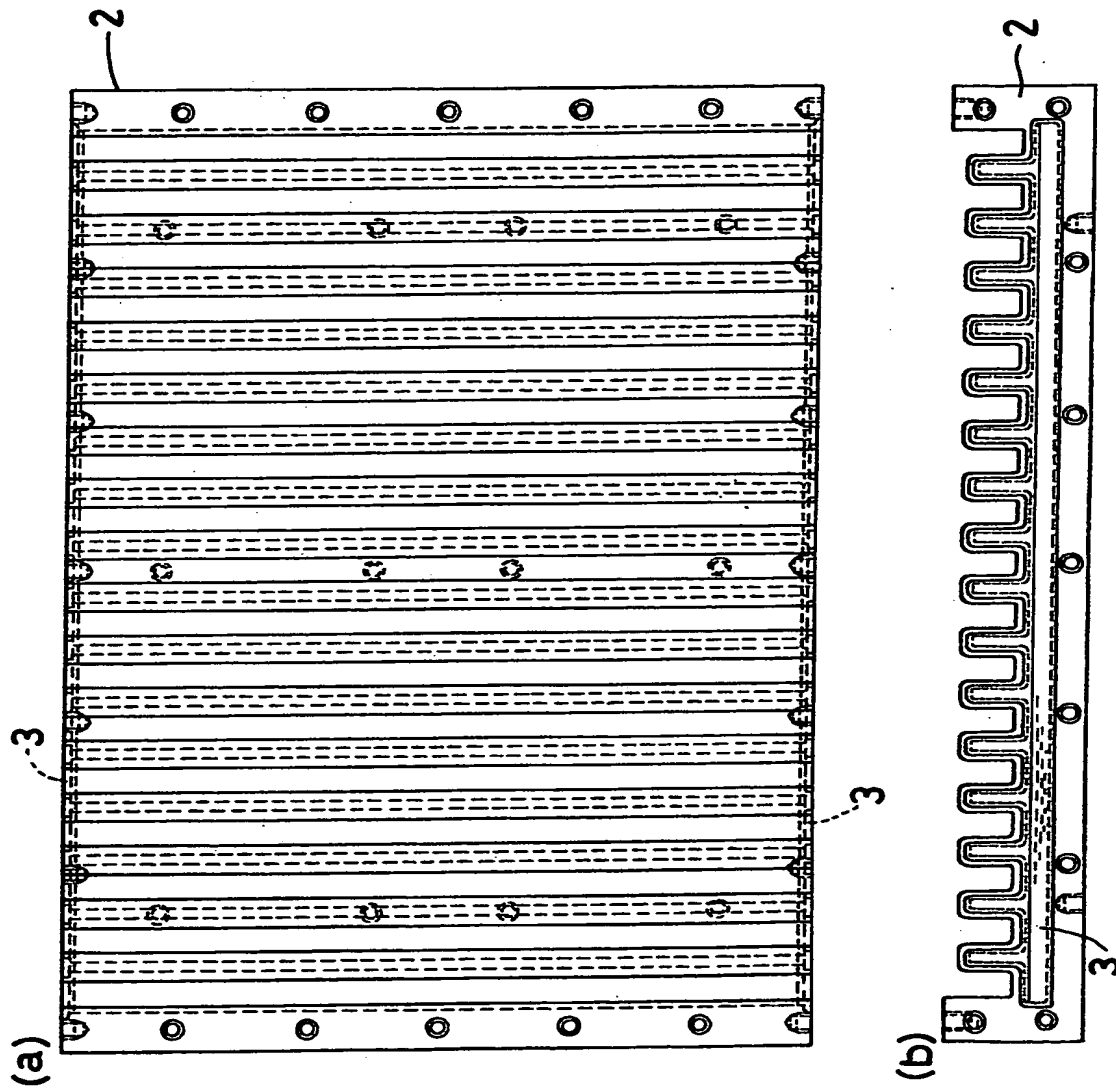
【図 1】



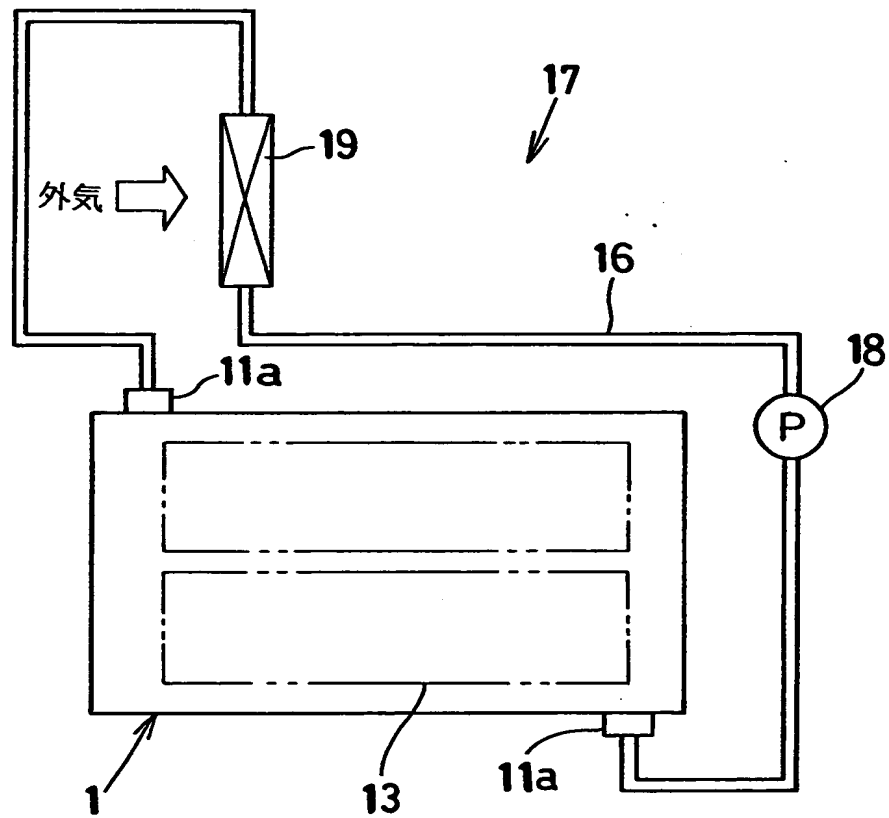
【図2】



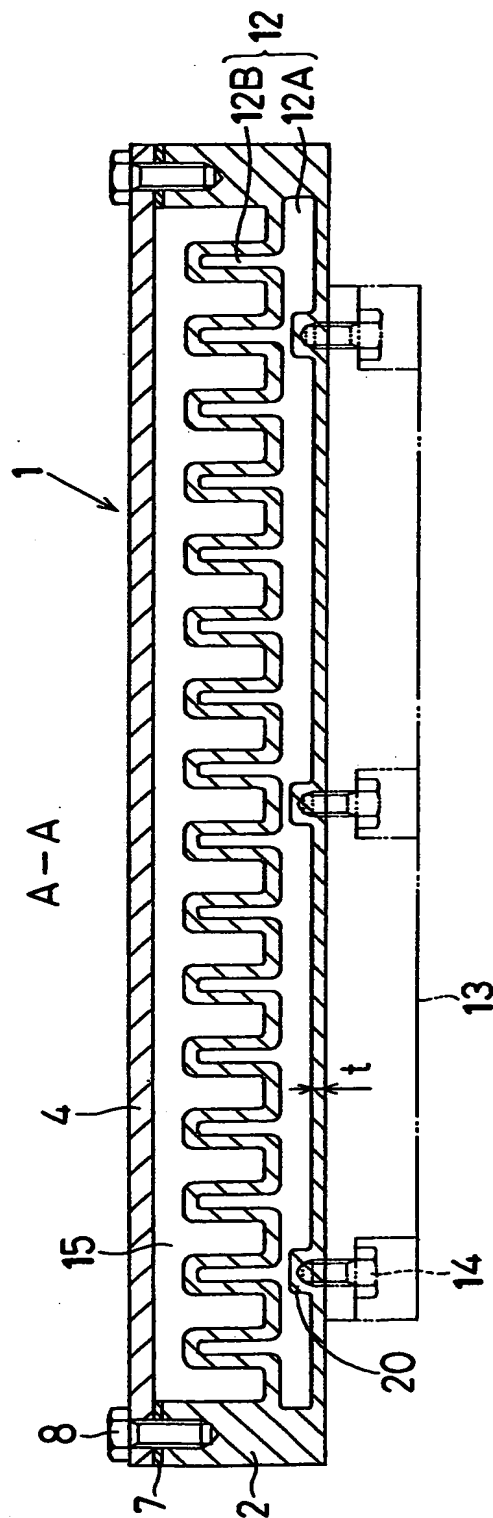
【図3】



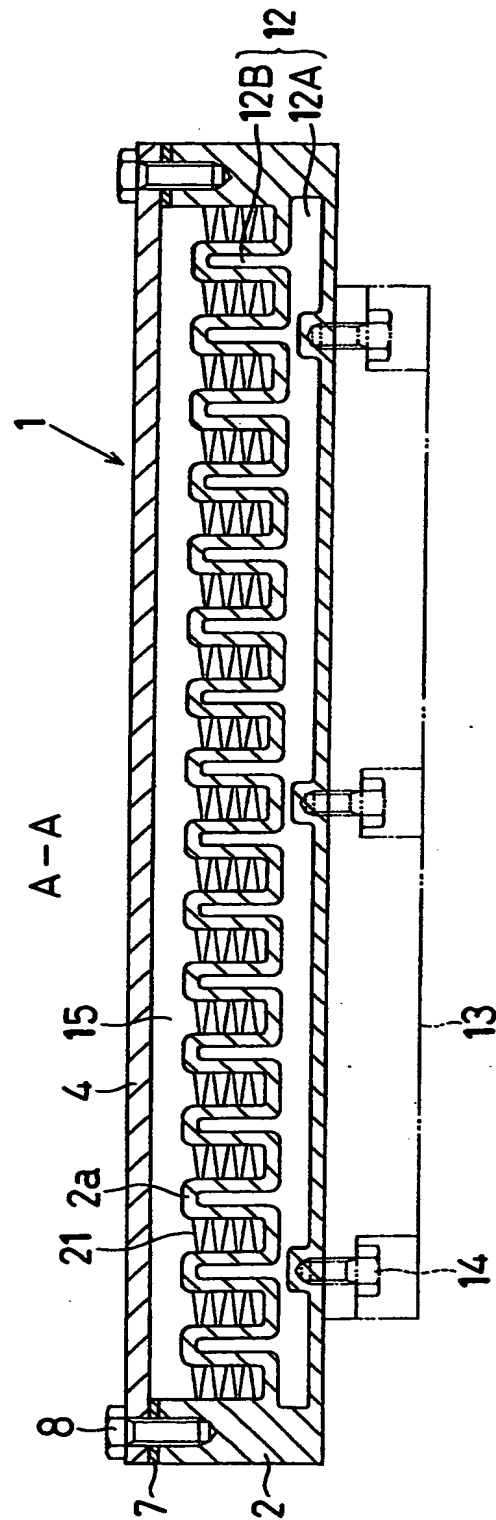
【図4】



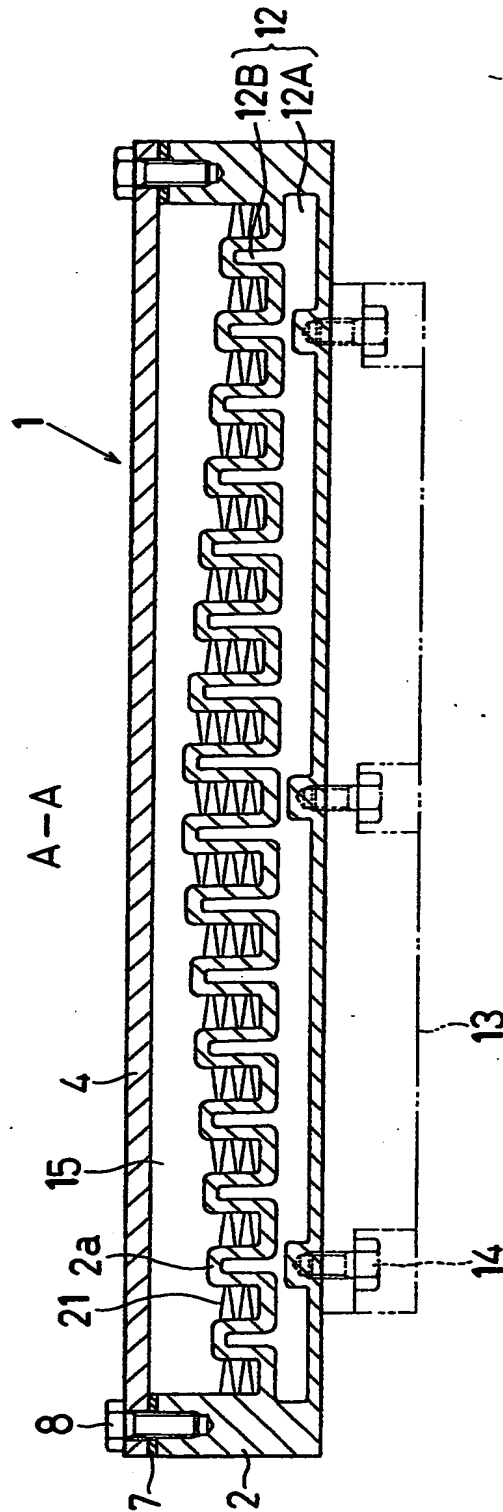
【図 5】



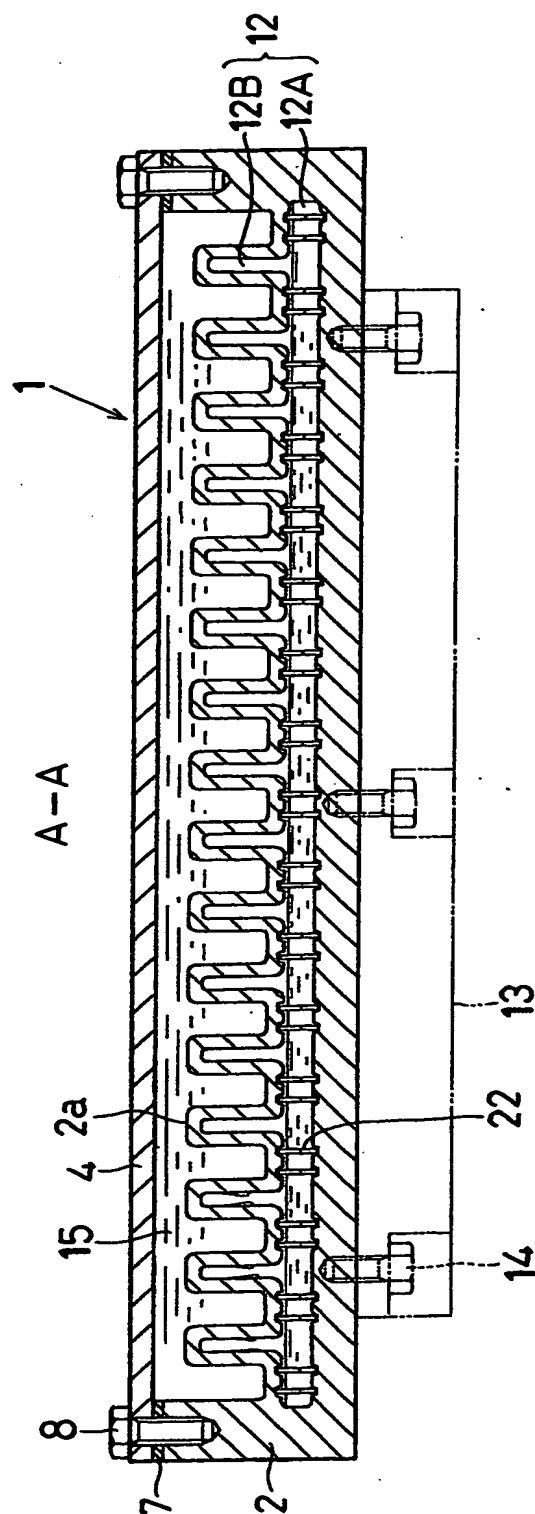
【図 6】



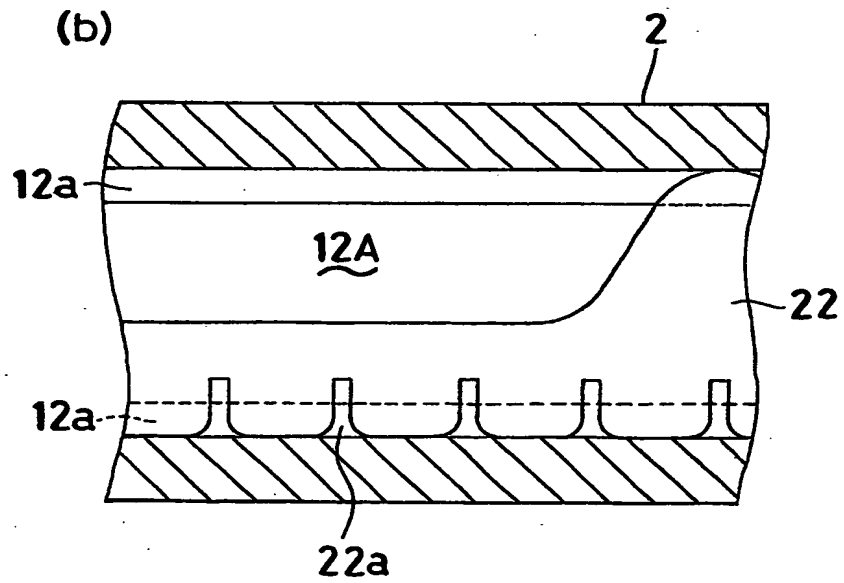
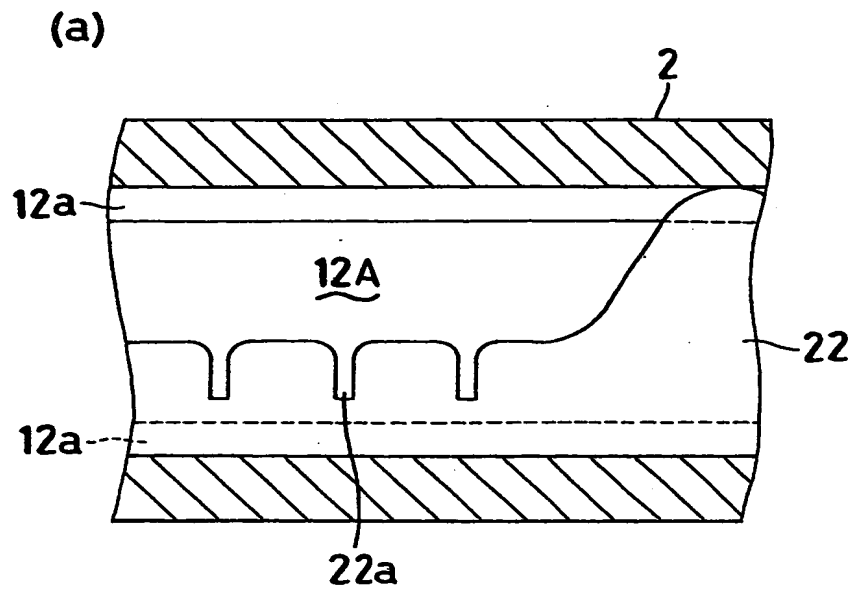
【図7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配置上の制約を受けることが少なく、搭載性に優れた沸騰冷却装置（熱拡散ブロック 1）を提供すること。

【解決手段】 熱拡散ブロック 1 は、ブロック本体 2 の内部に形成される中空部が 2 枚の側板により塞がれて密閉されたタンク室 1 2 を形成する。このタンク室 1 2 は、上下幅が小さく、且つブロック本体 2 の左右方向及び前後方向に大きく拡がる冷媒室 1 2 A と、この冷媒室 1 2 A の上部に突出する凸形状の放熱空間 1 2 B とで構成され、冷媒室 1 2 A の略全高まで液冷媒が注入されている。また、ブロック本体 2 の凹凸部と上蓋 4 との間に形成される中空部が 2 枚の外板 5 により塞がれて水通路部 1 5 が形成され、この水通路部 1 5 に冷却水が流通する。

発熱体 1 3 の熱を受けて沸騰気化した蒸気冷媒は、水通路部 1 5 を流れる冷却水によって冷却され、タンク室 1 2 の内壁面に凝縮して液滴となり、冷媒室 1 2 A に滴下して液冷媒に戻る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー